

1021077

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE

SERVICE  
de la PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# BREVET D'INVENTION

P.V. n° 42.602, Rhône

N° 1.323.294

Classification internationale :

F 06 r



Rideaux de fluide pour protéger ou abriter un corps.

Société dite : HOVERCRAFT DEVELOPMENT LIMITED résidant en Grande-Bretagne.

Demandé le 18 mai 1962, à 14<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>, à Lyon.

Délivré par arrêté du 25 février 1963.

(*Bulletin officiel de la Propriété industrielle*, n° 14 de 1963.)

(Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 19 mai 1961, sous le n° 1.840/1961,  
au nom de M. Christopher Sydney COCKERELL.)

La présente invention a trait à la protection et/ou la variation de la forme extérieure d'un corps par rapport à un fluide.

Selon l'invention il est fourni, en association avec un corps destiné à se déplacer par rapport à un milieu fluide, un moyen d'éjection de fluide sous forme de rideau s'étendant vers l'extérieur à l'écart du corps en avant d'une particularité de structure du corps à protéger de l'engagement avec le milieu fluide environnant, et ce, avec une énergie suffisante pour maintenir, entre le rideau de fluide et le corps, une zone contenant du fluide qui se déplace avec la dite particularité de structure du corps.

Quand un corps d'une forme autre qu'aérodynamique est déplacé à travers un fluide, il se produit une résistance à l'avancement considérable. De même, quand un corps qui est lui-même de forme aérodynamique porte une protubérance ou appendice qui n'est pas de forme aérodynamique, il se produit aussi une résistance à l'avancement considérable et une caractéristique de l'invention est que des moyens sont prévus grâce auxquels le profil dynamique qu'un corps ou une partie d'un corps offre au fluide, lors de son déplacement à travers ce fluide, peut être modifié, pour donner une forme qui diminue cette résistance.

De même, quand on fait passer une surface sus-tentatrice ou un corps de profil analogue à travers un fluide, une zone de pression positive s'établit au voisinage du bord d'attaque. En éjectant un fluide à ce bord d'attaque ou à son voisinage, le corps peut être protégé — au moins dans une certaine mesure — de la pression positive ainsi formée.

Si l'on désire, par exemple, déplacer un corps de forme irrégulière à travers de l'air, en particulier à grande vitesse, la résistance qui se produirait normalement par suite de cette forme peut être

considérablement réduite en soufflant de l'air, sous forme d'un ou plusieurs rideaux d'air, hors d'un orifice ou d'orifices pratiqués dans l'avant du corps et s'étendant dans une direction ayant une composante perpendiculaire à la direction de déplacement.

Outre que le soufflage d'air pour former des rideaux qui font varier la forme d'un corps, on peut employer des rideaux d'air formés de la même manière pour protéger tout ou partie d'un corps, et, selon une autre caractéristique de l'invention, des moyens sont prévus pour la formation d'au moins un rideau de fluide enveloppant au moins une partie de la surface d'un corps, ce qui fait que l'échauffement de ce corps, dû à son passage à travers l'air, est diminué. Dans un exemple particulier s'appliquant à un avion à grande vitesse, de l'air est expulsé par deux orifices pratiqués au bord d'attaque de chaque aile, un de ces orifices étant tourné vers le haut et l'autre vers le bas. L'air expulsé de ces orifices est balayé vers l'arrière, tandis que l'avion vole et forme de minces rideaux d'air entre les surfaces des ailes et l'air atmosphérique en agissant comme un écran thermique. Un orifice, ou une série d'orifices, à l'avant du fuselage assurera la formation d'un mince rideau de fluide entourant au moins la partie antérieure du fuselage.

Une autre application de l'invention est la protection des carters d'aériens de radars, en particulier à l'avant d'un avion, où il n'est pas possible d'employer par exemple de l'acier inoxydable pour résister aux hautes températures.

L'invention est également applicable à des corps qui se déplacent à travers l'eau. Dans ces cas-là, seule la variation de la forme du corps pour diminuer la résistance à l'avancement est nécessaire. En général, le fluide expulsé pour obtenir la variation de profil sera de l'eau, mais on peut employer

de l'air, ou des gaz d'échappement, ou un mélange de n'importe lesquels de ces fluides ou de tous.

L'invention va être comprise par la description qui suit de certaines de ses mises en œuvre à titre d'exemple, conjointement aux dessins annexés, dans lesquels :

Figure 1 est une coupe transversale verticale d'une surface sustentatrice telle qu'une aile comportant l'invention;

Figure 2 est une coupe transversale analogue à celle de figure 1, illustrant une autre mise en œuvre possible;

Figure 3 est une autre coupe transversale analogue à figure 1, illustrant une autre mise en œuvre;

Figure 4 est une vue en plan d'une aile comportant l'invention;

Figure 5 est une coupe transversale verticale fragmentaire illustrant une modification des mises en œuvre illustrées dans les figures 1 et 3;

Figure 6 est une coupe transversale, perpendiculaire à l'axe longitudinal d'un corps cylindrique, tel qu'un fuselage d'avions, illustrant des moyens pour stabiliser l'écoulement d'air sur le corps;

Figure 7 est une vue latérale d'un avion illustrant encore une autre mise en œuvre;

Figure 8 est une autre vue latérale d'un avion, illustrant une autre mise en œuvre; et

Figure 9 illustre l'application de l'invention à un corps ayant une extrémité postérieure à profil non aérodynamique.

Dans la figure 1, le corps 1, qui, par exemple, peut être l'aile d'un avion, a un orifice faisant face à l'avant 2 pratiqué à son bord d'attaque 3. Placé immédiatement devant l'orifice 2, se trouve un déflecteur 4. Ce déflecteur 4 est espacé d'une petite distance du bord d'attaque 3.

En manœuvre, avec le corps 1 se déplaçant à travers l'air, de l'air ou un autre gaz est fourni à l'orifice 2, cet air étant dévié par le déflecteur 4 et s'écoulant vers l'extérieur, sous la forme de rideaux 5, vers le haut et vers le bas dans le cas d'une aile. Le déplacement du corps à travers l'air provoque la déviation des rideaux 5 vers l'arrière, ces rideaux dans l'exemple illustré figure 1 enveloppant le corps et laissant un petit espace libre 6 entre les rideaux et les surfaces du corps.

Dans l'espace libre 6 se forment des tourbillons 7 et on verra que la rotation de ces tourbillons est telle que la direction d'écoulement de l'air en contact avec les surfaces du corps est dans le même sens que le déplacement du corps par rapport à l'atmosphère environnante.

Dans la figure 2, l'agencement est le même que celui figure 1, mais l'air, ou autre gaz sortant de l'orifice 2, en sort avec juste assez d'énergie pour que les rideaux forment un espace libre entre eux-mêmes et les surfaces du corps sur une partie de la longueur. Donc, par exemple, dans l'exemple

illustré figure 2, lorsque le corps se déplace par rapport à l'atmosphère environnante, une pression positive se crée pour à peu près la partie du corps située en avant des lignes pointillées 10. Les rideaux 5 sont disposés pour s'écouler en contact avec la surface du corps juste à l'arrière de ces lignes 10. Un ou plusieurs tourbillons 7 se formeront dans l'espace libre 6 à l'avant du corps comme dans figure 1.

La figure 3 illustre un agencement dans lequel un corps 1 comme dans figure 1, a d'autres orifices 12 pratiqués à son extrémité postérieure et d'où sortent d'autres rideaux 13 d'air ou d'autres gaz. Ces rideaux 13 avec les rideaux 5 enveloppent les espaces libres 6 et une pression super-atmosphérique est créée dans ces espaces libres. Cette pression dévie les rideaux 13 qui se combinent avec les rideaux 5 pour donner au corps 1, en fait, un profil plus long. La création d'une pression super-atmosphérique dans les espaces libres 6 est en contraste avec la pression sous-atmosphérique qui se forme normalement sur la plus grande partie de la longueur d'un tel corps. Par exemple, dans figure 2, une pression sous-atmosphérique se forme normalement pour la partie du corps située à l'arrière des lignes pointillées 10.

La fourniture d'air ou d'autre gaz aux orifices 2, figures 1, 2 et 3, et aussi aux orifices 12, figure 3, peut se faire de différentes manières. L'air peut être fourni par une turbine à gaz, comme montré en 15 figures 1, 2 et 3 placée dans le corps 1. La prise d'air pour cette turbine à gaz peut se trouver en n'importe quel point approprié, de préférence pas là où elle est protégée par les rideaux d'air 5. Dans une aile d'avion par exemple, l'air peut être fourni par les moteurs de propulsion principaux. Dans la figure 4, une aile 20 a un orifice formé le long de son bord d'attaque 21 et s'étendant depuis presque le bout 22 de l'aile jusqu'à l'extérieur d'une prise d'air 23 pour un moteur de propulsion à turbine à gaz 24 qui est placé à l'intérieur de l'aile à la base de celle-ci. Un déflecteur 25 est fixé devant le bord d'attaque 21 de l'aile au moyen d'entretoises 26. En manœuvre, l'air est tiré du compresseur du moteur 24 et fourni à l'orifice du bord d'attaque. L'aile sera enveloppée comme dans les figures 1 ou 2. Si l'on veut, la base de l'aile peut également être enveloppée par les rideaux grâce à la formation d'un orifice 27 dans les surfaces supérieure et inférieure de l'aile, juste à l'arrière de la prise 23.

Au lieu que l'air ou autre gaz sorte seulement d'un orifice pratiqué à l'avant du corps, on peut prévoir un ou plusieurs orifices supplémentaires à l'arrière de l'orifice avant. C'est particulièrement le cas dans un corps circulaire car il peut être difficile de faire sortir suffisamment d'air d'un orifice circulaire situé à l'avant du corps sans faire cet

orifice trop grand. Par conséquent, comme illustré dans la figure 5, outre l'orifice 2, on pratique d'autres orifices 30 et 31.

Pour assurer que l'air sortant de ces orifices 30 et 31 n'adhère pas à la surface du corps mais sorte extérieurement à ce corps, les coins 32 et 33 desdits orifices doivent être carrés et peuvent même avoir un petit rebord comme montré en 32. Les bords de l'orifice 2 peuvent également avoir de petits rebords.

Quand le corps se déplace ensuite à travers l'atmosphère, tant que son axe longitudinal est sensiblement parallèle à la direction relative de déplacement du corps les rideaux envelopperont le corps. Si, toutefois, le corps prend une attitude dans laquelle son axe longitudinal est à un certain angle par rapport à la direction de déplacement, les rideaux sont alors susceptibles de diverger en laissant une partie du corps non enveloppée. Si le corps est circulaire, une attitude comme celle décrite ci-dessus est alors susceptible de provoquer la séparation du rideau d'enveloppement en un certain point de sa longueur et la partie arrière du corps fera saillie à travers le rideau. En pratiquant des orifices longitudinaux dans la surface du corps et en éjectant de l'air par ceux-ci on peut empêcher la séparation des rideaux ou au moins la retarder jusqu'à ce que le corps prenne une attitude dans laquelle son axe longitudinal soit, par rapport à la direction de déplacement relatif, à un angle plus grand qu'il le serait sans cela. La figure 6 illustre un corps 1 qui est cylindrique, par exemple un fuselage d'avion, qui est enveloppé par un rideau 35 d'air ou d'autre gaz sortant d'un orifice ou d'orifices pratiqués à ou vers l'avant dudit corps. D'autres orifices 36 sont pratiqués sur la surface du corps et de l'air est fourni à ces orifices 36 par l'intermédiaire de conduits 37 depuis une source appropriée. Les orifices 36 peuvent s'étendre sur toute la longueur du corps ou seulement sur sa partie arrière. En manœuvre, l'air sort de ces orifices 36 sous la forme de rideaux 38 et divise un espace 39 entre le rideau 35 et la surface du corps. Si le corps 1 prend une attitude dans laquelle son axe longitudinal fait un certain angle avec la direction de déplacement relatif, l'extrémité arrière tendra à saillir à travers les rideaux 35. Toutefois, l'installation de rideaux sortant des orifices 36 subdivise l'espace 38 entre la surface du corps 1 et le rideau 35 et forme en fait des coussins d'air dans l'espace 38. La formation de ces coussins d'air aide à maintenir le rideau 35, de manière à envelopper le corps 1, même quand l'axe longitudinal dudit corps fait un certain angle avec la direction de déplacement relatif.

La formation de rideaux d'air ou d'autre gaz sert à protéger le corps partiellement ou complètement. Donc, dans un appareil à grande vitesse,

le corps peut être protégé, au moins dans une certaine mesure, de l'effet d'échauffement dû à la vitesse élevée. Les rideaux peuvent également être utilisés pour modifier le profil aérodynamique du corps. En particulier on peut les employer pour allonger la forme du corps dans le sens de déplacement relatif. Par exemple une aile d'un avion peut avoir la dimension apparente de sa corde augmentée.

Un ou plusieurs rideaux d'air ou d'autre gaz peuvent également servir à « effacer » toutes protubérances qu'il peut être nécessaire de fixer à un corps. Ces protubérances sont des réservoirs auxiliaires de carburant, des dômes d'observation et autres. On peut également obtenir la protection des pare-brises. La figure 7 illustre un avion 40, propulsé par un moteur à turbine à gaz 41, dans lequel le pare-brise 42 est protégé par un rideau d'air 43 sortant d'un orifice 44 pratiqué juste devant ledit pare-brise. Ce rideau d'air 43 protège le pare-brise de l'effet d'échauffement des vitesses élevées et en même temps procure un contour plus lisse que celui d'un pare-brise plat.

La figure 8 illustre un avion 45 dans lequel un dôme d'observation 46 est enveloppé par un rideau d'air 47 formé depuis un orifice 48 situé légèrement en avant de ce dôme. La résistance à l'avancement du dôme est réduite. Quand un avion a une installation de radar, il est courant de protéger l'antenne par un couvercle qui est également profilé pour réduire le tirage aérodynamique. Ces couvercles doivent naturellement être perméables aux émissions radio du radar. Bien que ces couvercles puissent facilement être faits de matériaux appropriés en ce qui concerne leur forme, ces matériaux ne sont pas toujours capables de supporter les fatigues dues au vol à grande vitesse, par exemple, l'échauffement dû à la vitesse élevée. Dans la figure 8 l'avion a une installation de radar dont l'aérien est placé dans le nez de l'avion en 50. Le nez de l'avion est fait d'un matériau tel que de la fibre de verre imprégnée de résine. En éjectant de l'air par un orifice 51 pratiqué juste à l'avant du nez, il se formera un rideau d'air enveloppant le nez de l'avion et le protégeant.

Un corps, qui a une extrémité postérieure non effilée, a un profil inefficace du point de vue aérodynamique. Cette extrémité postérieure non effilée a pour résultat la formation de remous et il en résulte une basse pression sous-atmosphérique augmentant la résistance à l'avancement du corps. Dans la figure 9, un corps 55 a une extrémité postérieure non effilée 56. De l'air est éjecté d'orifices 57 pour former des rideaux 58 qui servent à « effiler » le profil du corps en améliorant sa forme aérodynamique.

Dans tous les exemples décrits ci-dessus, les rideaux peuvent être faits d'air ou d'autre gaz tels que des gaz d'échappement, ou d'un mélange des

deux. C'est ainsi que le gaz formant les rideaux peut être de l'air provenant d'un compresseur prévu à cette seule fin, ou bien, lorsqu'il existe déjà un compresseur, on peut prélever de l'air sur ce compresseur. Les gaz d'échappement du moteur entraînant le compresseur peuvent également être employés séparément ou mélangés avec l'air.

Les exemples décrits jusqu'ici ont concerné des corps se déplaçant par rapport à l'air. L'invention peut également s'appliquer à des corps se déplaçant par rapport à l'eau. Les détails de construction sont sensiblement les mêmes que le corps se déplace par rapport à l'air ou à l'eau, mais dans un corps dans l'eau, les rideaux peuvent être faits d'un fluide tel que l'eau, l'air ou d'autres gaz, ou de leur mélange.

Le fluide formateur de rideau peut être expulsé dans une direction opposée au déplacement relatif du corps, dans une direction perpendiculaire à ce déplacement relatif, dans une direction ayant une composante dans le sens du déplacement relatif ou dans toute direction intermédiaire. Lorsque le fluide sort dans une direction qui a une composante opposée à la direction de mouvement relatif, cela s'opposera au déplacement relatif. Si le fluide sort dans une direction ayant une composante dans la même direction que le déplacement relatif, cela aidera alors au déplacement relatif. Donc, dans un corps en déplacement, il y peut y avoir opposition à ce déplacement ou bien le corps peut être propulsé suivant la direction d'éjection du mécanisme formateur de rideau.

L'installation des rideaux de fluide peut ne pas être nécessaire tout le temps et des dispositions peuvent être prises pour ne former les rideaux que lorsque c'est nécessaire.

Le déplacement relatif d'un corps peut être la combinaison de deux mouvements. Un exemple typique est un navire. Le navire peut se déplacer relativement lentement dans l'eau, à 30 nœuds par exemple, mais rencontrer un vent debout qui augmentera considérablement la vitesse du navire par rapport à l'air. Dans ces cas-là, on peut employer un rideau d'air pour protéger les plateformes d'observation et autres où il n'est pas possible d'installer une construction complètement fermée.

#### RÉSUMÉ

1° En association avec un corps destiné à se déplacer par rapport à un milieu fluide, des moyens pour éjecter du fluide sous la forme d'un rideau s'étendant vers l'extérieur, à l'écart du corps, en avant d'une particularité de structure du corps à

protéger de l'engagement avec le milieu fluide environnant, et ce avec une énergie suffisante pour maintenir, entre le rideau de fluide et le corps, une zone contenant du fluide qui se déplace avec ladite particularité de structure du corps.

2° Appareil comportant les moyens spécifiés en 1°, caractérisé en outre, par les points suivants pris ensemble ou séparément :

a. Le moyen d'éjection de fluide est agencé pour éjecter le fluide de manière à former deux ou plusieurs rideaux adjacents les uns aux autres et espacés dans le sens de déplacement relatif du corps, ces rideaux distincts se combinant pour former un rideau protégeant la particularité de structure;

b. La particularité de structure revêt la forme d'une surface sustentatrice, le moyen d'éjection de fluide étant agencé pour éjecter le fluide de manière à former au moins un rideau qui protège une face de la surface sustentatrice et au moins un rideau qui protège l'autre face de ladite surface sustentatrice, une zone contenant du fluide qui se déplace avec la surface sustentatrice se formant sur chaque face de cette surface sustentatrice et s'étendant sensiblement depuis le bord d'attaque de celle-ci sur au moins une partie de sa corde;

c. D'autres moyens d'éjection de fluide sont prévus à l'arrière de la surface sustentatrice pour éjecter du fluide sous la forme d'un rideau s'étendant vers l'extérieur à l'écart d'une face et d'un rideau s'étendant vers l'extérieur à l'écart de l'autre face, lesdits rideaux une fois formés coopérant avec les rideaux qui protègent les faces de la surface sustentatrice pour former les zones contenant du fluide, ces zones s'étendant sensiblement sur la totalité des faces de la surface sustentatrice;

d. La particularité de structure est un organe s'étendant depuis le corps, le moyen d'éjection de fluide étant placé dans le corps en avant de cet organe de manière à éjecter le fluide pour protéger ledit organe, ladite zone contenant du fluide qui se déplace avec le corps se formant entre le rideau et l'organe;

e. Des moyens sont prévus pour subdiviser ladite zone par l'éjection de fluide pour la formation d'autres rideaux;

f. Le moyen d'éjection de fluide est placé vers l'arrière d'un corps, les rideaux de fluide, une fois formés, agissant pour prolonger le profil aérodynamique dudit corps.

Société dite :  
HOVERCRAFT DEVELOPMENT LIMITED

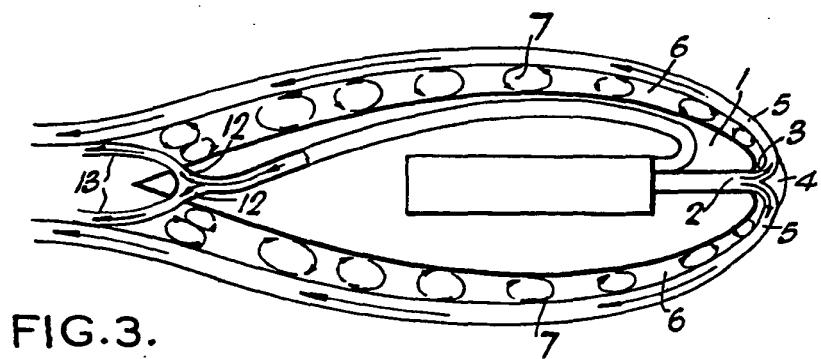
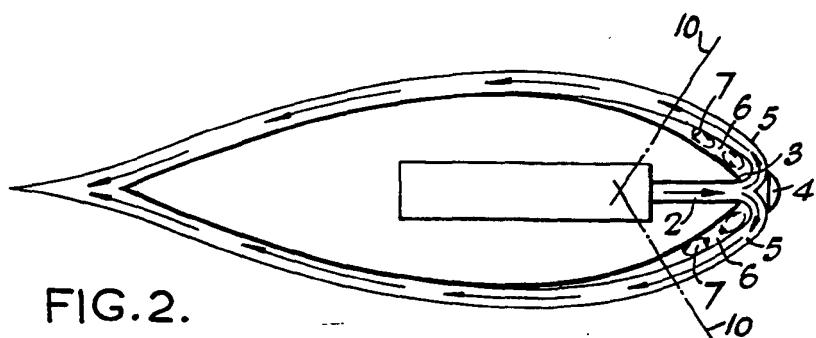
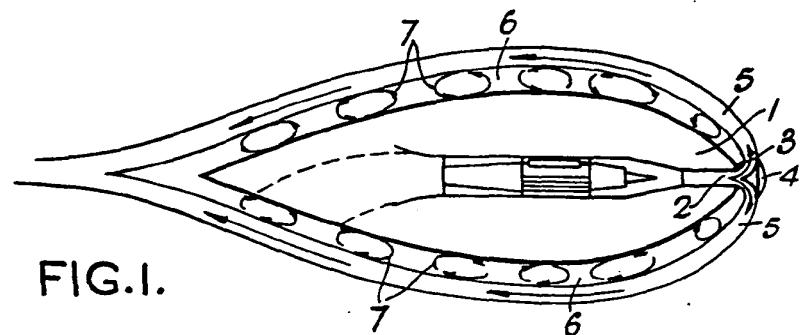
Par procuration :

GERMAIN & MAUREAU

N° 1.323.294

Société dit :  
Hovercraft Development Limited

3 planches. - Pl. I



N° 1.323.294

Société dite :  
Hov rcraft Development Limited

3 planches. - Pl. II

FIG.5.

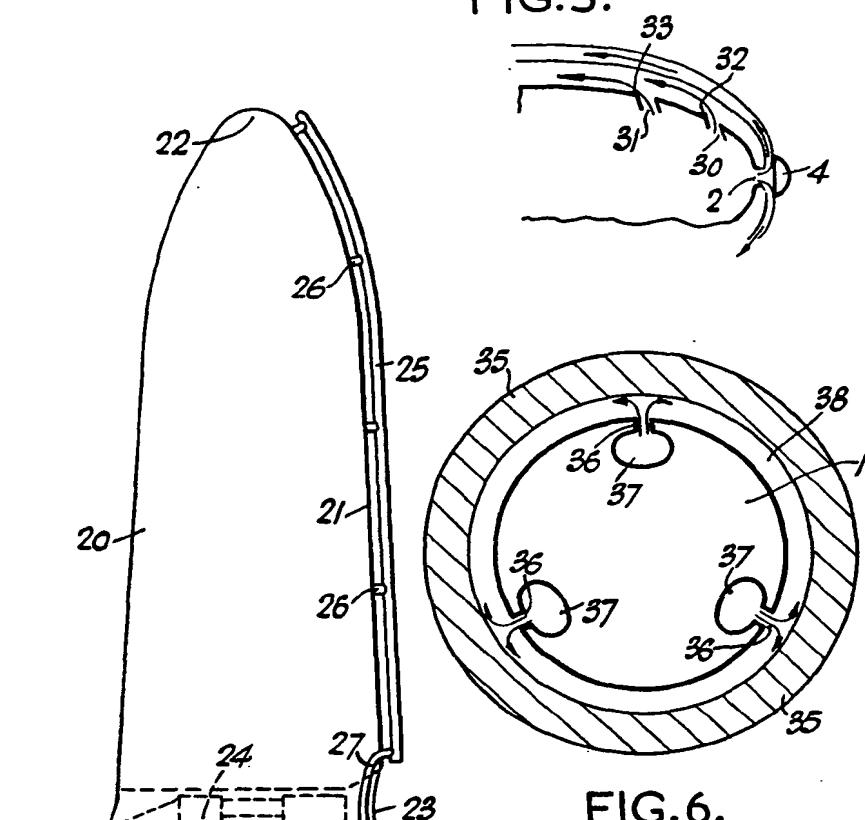


FIG.6.

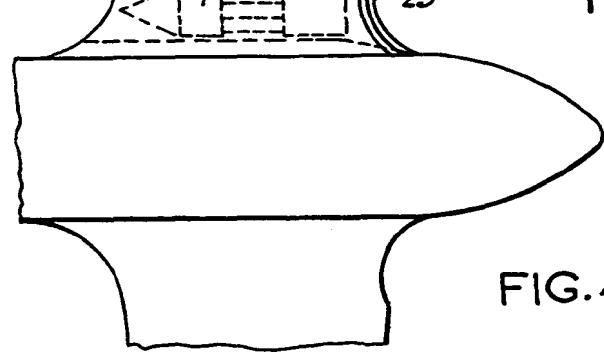


FIG.4.

N° 1.323.294

Société dite :

3 planches. - Pl. III

H v rcraft Develop ment Limited

FIG.7.

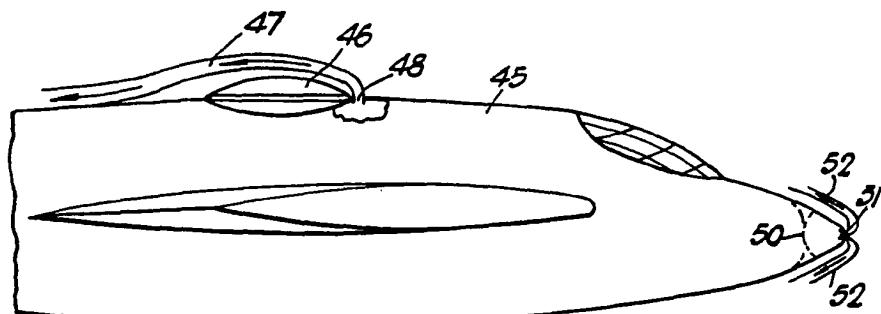
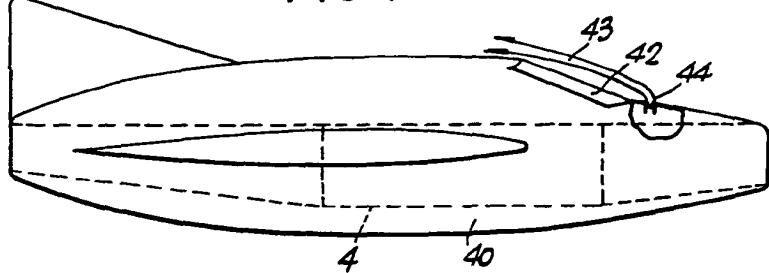


FIG.8.

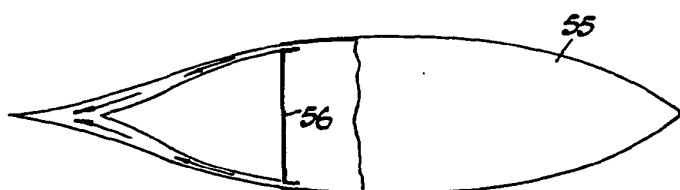


FIG.9.